

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FR05/000254

International filing date: 04 February 2005 (04.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR  
Number: 0401169  
Filing date: 06 February 2004 (06.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 08 April 2005 (08.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 09 FEV. 2005

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr





26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*02

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 @ W / 010801

REMISE EN DÉPÔT DATE <b>06 FEV 2004</b> LIEU <b>69 INPI LYON</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>06 FEV. 2004</b>		Réservé à l'INPI <b>0401169</b>		<input checked="" type="checkbox"/> <b>NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b> Cabinet Beau de Loménie 51, Avenue Jean Jaurès B. P. 7073 69301 LYON CEDEX 07	
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b> 71197c9JMT/MF					
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>			
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>			
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>			
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>			
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N°		Date	
		N°		Date	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/>		Date	
		N°		Date	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> AILETTE METALLIQUE POUR ECHANGEUR THERMIQUE A AIR					
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input checked="" type="checkbox"/> <b>Personne morale</b> <input type="checkbox"/> <b>Personne physique</b>			
Nom ou dénomination sociale		LGL FRANCE			
Prénoms					
Forme juridique		Société Anonyme à Conseil d'Administration			
N° SIREN		3 0 9 5 2 8 1 1 5			
Code APE-NAF		2 8 2 F			
Domicile ou siège	Rue	Zone Industrielle "Les Meurières"			
	Code postal et ville	6 9 7 8 0 MIONS			
	Pays	FRANCE			
Nationalité		FRANCAISE			
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)					
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»					



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
page 2/2

BR2

REMISE DE PIÈCE  
DATE 6 FÉV 2004  
LIEU 69 INPI LYON  
N° D'ENREGISTREMENT 0401169  
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 @ W / 010801

<b>Vos références pour ce dossier :</b> (facultatif)		71197c9JMT/MF
<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>		
Nom		THIBAUT
Prénom		Jean-Marc
Cabinet ou Société		Cabinet Beau de Loménie
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	51, Avenue Jean Jaurès B. P. 7073
	Code postal et ville	69 001 LYON CEDEX 07
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)		04 72 76 85 30
N° de télécopie (facultatif)		04 78 69 86 82
Adresse électronique (facultatif)		contact@cabinetbeaudelomenie.fr
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques		
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		
Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) J. M. THIBAUT CPI n° 94-0312		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>

La présente invention concerne le domaine technique des échangeurs de chaleur à air, et trouve une application dans le domaine des échangeurs thermiques au sens général.

5 L'objet de l'invention concerne plus particulièrement les ailettes métalliques utilisées dans les échangeurs de chaleur, assemblées mécaniquement à des tubes, pour former des surfaces d'échange indirectes destinées à augmenter les surfaces d'échange thermique entre d'une part, des tubes dans lesquels circule un premier fluide froid ou chaud et d'autre part, un second fluide, par exemple de l'air, qui circule entre les tubes et le long des surfaces des ailettes selon un sens déterminé  
10 d'écoulement.

Ces ailettes sont généralement réalisées sous la forme de plaques disposées parallèlement les unes aux autres selon un pas d'écartement déterminé en fonction de l'application visée. Ces ailettes sont traversées par les tubes et sont serties sur les tubes par un procédé mécanique ou hydraulique.

15 Dans le cas d'un échangeur à surface sèche, le coefficient global de transfert de chaleur dépend principalement de la vitesse de l'air, du rapport des surfaces côté air et côté fluide et de l'efficacité des ailettes. Une ailette efficace se traduit par une résistance thermique côté air la plus faible possible (ou coefficient d'échange thermique côté air le plus élevé possible) tout en ayant une perte de charge la plus  
20 faible possible.

Dans l'état de la technique, différentes formes de réalisation d'ailettes sont connues. Un premier type connu est une ailette réalisée sous la forme d'une plaque plane. Cette ailette plane offre l'avantage de présenter une très faible perte de charge. Cependant, l'inconvénient de cette ailette plane est sa très forte résistance thermique  
25 côté air.

Afin de remédier à la faible capacité d'échange thermique de l'ailette plane, il est connu d'avoir recours à des ailettes dites à persiennes, comportant des lamelles fixes inclinées espacées les unes des autres par des ouvertures permettant le passage de l'air. L'avantage de l'ailette persienne est sa faible résistance thermique côté air.  
30 Cependant, l'ailette persienne possède une forte perte de charge et est susceptible d'un fort encrassement en raison de sa géométrie.

Il est connu également une lamelle dite gaufrée comportant des ondulations dans le sens de l'écoulement de l'air. Le profil de ces ailettes engendre des zones de turbulence, vecteur de fort échange thermique mais également des zones mortes à proximité des tubes où les échanges thermiques sont beaucoup plus faibles.

5 L'analyse des ailettes connues conduit à constater que les diverses variantes de réalisation des moyens pour augmenter les échanges thermiques entre l'air et les ailettes ne donnent pas satisfaction en pratique.

L'objet de l'invention vise donc à remédier aux inconvénients des ailettes connues en proposant une ailette pour échangeur thermique présentant une faible  
10 perte de charge tout en ayant une résistance thermique côté air la plus faible possible.

Pour atteindre de tels objectifs, l'objet de l'invention concerne une ailette métallique pour échangeur thermique à tubes, formant une surface d'échange indirecte destinée à augmenter l'échange thermique entre les tubes dans lesquels circule un fluide et l'air qui circule entre les tubes et le long de la surface de l'ailette  
15 selon un sens déterminé d'écoulement, l'ailette comportant une série de collets de montage pour les tubes et des moyens d'augmentation des échanges thermiques entre l'air et l'ailette. Selon l'invention, les moyens d'augmentation des échanges thermiques sont constitués par au moins des conformations de déviation aménagées chacune en amont d'un trou en considération du sens d'écoulement de l'air pour  
20 forcer l'air à passer de part et d'autre dudit trou.

Selon une caractéristique préférée de réalisation, les moyens d'augmentation des échanges thermiques comportent aussi des conformations de déviation aménagées chacune en aval en considération du sens de l'écoulement de l'air d'un trou appartenant à un rang pour forcer l'air à passer de part et d'autre de trous  
25 appartenant à un rang subséquent.

Avantageusement, les conformations amont et aval de deux trous superposés appartenant à une même colonne s'étendent selon une longueur déterminée pour venir sensiblement se rejoindre au niveau du plan d'extension de trous décalés et appartenant à un rang intermédiaire par rapport aux rangs amont et aval auxquels  
30 appartiennent les trous superposés.

Conformément à l'invention, les conformations de déviation amont et aval sont dimensionnées de manière que pour des vitesses de l'air comprises entre 1 et 5 m/s,

l'ailette possède par nappe une perte de charge sur l'air comprise respectivement entre 0,3 et 4 mm CE (colonne d'eau) et une résistance thermique côté air comprise respectivement entre 0,016 et 0,008 m<sup>2</sup> K/W.

Il doit être considéré que l'ailette conforme à l'invention présente une perte de charge équivalente à celle d'une ailette plane tout en offrant une résistance thermique plus importante qu'une ailette persienne et relativement proche d'une ailette gaufrée.

Conformément à l'invention, la conformation de déviation amont et la conformation de déviation aval pour un même trou présentent une symétrie miroir par rapport au plan d'extension perpendiculaire à la direction d'écoulement de l'air.

Selon une caractéristique de réalisation, la conformation de déviation amont et la conformation de déviation aval pour un trou, présentent une inclinaison qui augmente du bord distal au bord proximal de chaque conformation par rapport au trou et selon la direction d'écoulement de l'air.

Selon une autre caractéristique de réalisation, chaque conformation de déviation possède une largeur qui augmente de son bord distal à son bord proximal.

Selon un exemple de réalisation, chaque conformation de déviation possède un contour sensiblement demi-elliptique.

Avantageusement, chaque conformation de déviation se prolonge de son bord distal en direction du trou par un flanc de déflexion.

Selon une autre caractéristique de réalisation, chaque conformation de déviation est saillante sur une face de l'ailette et en creux sur l'autre face de l'ailette.

Un autre objet de l'invention est de proposer un échangeur thermique équipé d'une série d'ailettes métalliques conformes à l'invention, montées sur des tubes de circulation d'un fluide.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

La **Figure 1** est une vue en perspective montrant de façon partielle le montage d'ailettes conformes à l'invention sur des tubes pour constituer un échangeur thermique.

La **Figure 2** est une vue en plan d'une ailette conforme à l'invention.

La **Figure 3** est une vue en coupe prise selon les lignes A-A de la **Fig. 2**.



La **Figure 4** est une vue à plus grande échelle prise sensiblement selon les lignes B-B de la **Fig. 2**.

5      Tel que cela ressort clairement des **Fig. 1** et **2**, l'objet de l'invention concerne une ailette métallique **1** destinée à être utilisée dans un échangeur thermique qui a pour but de permettre un échange thermique entre un premier fluide tel qu'un fluide frigorigène circulant à l'intérieur de tubes **2** et un second fluide tel que de l'air qui circule à l'extérieur des tubes **2**. La surface d'échange, à savoir les parois des tubes **2** est augmentée par l'utilisation des ailettes **1** constituant des surfaces d'échange indirectes.

10      Chaque ailette **1** est réalisée à partir d'une plaque métallique telle qu'en aluminium, en alliage aluminium ou en cuivre, par exemple. De manière classique, chaque ailette **1** est munie de trous **3** pour le passage des tubes **2**. Chaque trou **3** est bordé par un collet **5** de montage pour un tube **2**. De manière classique, les ailettes **1** sont serties sur les tubes **2** au niveau des collets **5**.

15      Les trous de passage **3** sont organisés pour s'établir selon des rangs  $R_1, R_2 \dots R_i$  parallèles les uns aux autres et s'étendant chacun selon un plan d'extension **P** qui est perpendiculaire à la direction d'écoulement **E** de l'air. Dans l'exemple illustré, l'air s'écoule selon un sens d'écoulement représenté par les flèches **F** et traverse ainsi l'ensemble des rangs  $R_1, R_2, \dots R_i$  qui constitue une nappe. De manière classique également, les trous de passage **3** sont organisés de manière à s'étendre en quinconce. En d'autres termes, les trous de passage **3** de deux rangs successifs sont décalés d'un pas déterminé de manière à constituer un premier groupe de rangs impairs ( $R_1, R_3 \dots$ ) dont les trous **3** se trouvent répartis en position superposée selon une série de colonnes impaires ( $C_1, C_3, C_5 \dots$ ) parallèles à la direction d'écoulement **E** et un deuxième groupe de rangs pairs ( $R_2, R_4 \dots$ ) dont les trous **3** se trouvent répartis en position superposée selon une série de colonnes paires ( $C_2, C_4, C_6 \dots$ ) parallèles à la direction **E** et s'établissant chacune entre deux colonnes impaires.

25      Chaque ailette **1** comporte des moyens **7** permettant d'augmenter les échanges thermiques entre l'air et l'ailette.

30      Conformément à l'invention, les moyens d'augmentation **7** des échanges thermiques sont constitués par des conformations de déviation **10** aménagées chacune au moins en amont d'un trou **3** ou collet **5** en considération du sens

d'écoulement **F** de l'air pour forcer l'air à passer de part et d'autre dudit trou **3** ou collet **5** et par suite du tube **2** traversant ledit trou **3**. Ces conformations de déviation **10** permettent ainsi d'éviter à l'air de venir frapper directement le tube **2**, ce qui entraîne un décollement des filets d'air. Ces conformations de déviation dites amont  
5 **10** permettent de canaliser l'air sur la surface des ailettes situées de part et d'autre des trous de passage **3** et par suite des tubes **2**.

Selon une caractéristique préférée de réalisation, les moyens d'augmentation des échanges thermiques **7** comportent également des conformations de déviation **11** aménagées chacune en aval, en considération du sens de l'écoulement **F** de l'air,  
10 d'un trou **3** appartenant à un rang pour forcer l'air à passer de part et d'autre de trous **3** appartenant à un rang subséquent. En d'autres termes, et tel que cela ressort de la **Fig. 2**, les conformations de déviation aval **11** réalisées en aval de chaque trou de passage **3**, par exemple du premier rang **R<sub>1</sub>**, permettent de canaliser l'air pour le forcer à passer de part et d'autre des trous **3** et par suite des tubes **2** appartenant au  
15 deuxième rang **R<sub>2</sub>**. Il doit être compris que les conformations de déviation **10**, **11** constituent des surfaces en relief ou saillantes par rapport au plan de l'ailette favorisant l'air à rester en contact avec la surface de l'ailette tout en canalisant l'air pour qu'il contourne les tubes **2**.

Avantageusement, la conformation de déviation amont **10** et la conformation  
20 de déviation aval **11** disposées entre deux trous **3** superposés successifs appartenant à une même colonne s'étendent chacune selon une longueur déterminée pour venir sensiblement se rejoindre au niveau du plan d'extension **P** de trous **3** décalés et appartenant à un rang intermédiaire par rapport aux rangs amont et aval auxquels appartiennent les deux trous superposés. Par exemple, les conformations de déviation  
25 aval **11** et amont **10** des trous **3** appartenant respectivement au premier rang **R<sub>1</sub>** et au troisième rang **R<sub>3</sub>** de la troisième colonne **C<sub>3</sub>** sont adaptées pour permettre de canaliser l'air sur la surface de l'ailette située entre les trous **3** du deuxième rang **R<sub>2</sub>** appartenant aux colonnes voisines **C<sub>2</sub>**, **C<sub>4</sub>**. Une telle disposition des conformations de déviation permet de réduire les zones mortes pour l'air de part et d'autre des trous **3**  
30 et par suite des tubes **2**.

Il doit être considéré que les conformations amont **10** et aval **11** sont dimensionnées de manière que pour des vitesses de l'air comprises entre 1 et 5 m/s,

l'aillette **1** possède par nappe, une perte de charge sur l'air comprise respectivement entre 0,3 et 4 mm CE (colonne d'eau) et une résistance thermique côté air comprise respectivement entre 0,016 et 0,008 m<sup>2</sup> K/W. L'aillette **1** conforme à l'invention présente donc une perte de charge équivalente à celle d'une ailette plane tout en  
5 présentant une résistance thermique plus importante qu'une ailette persienne et relativement proche d'une ailette gaufrée.

Selon une caractéristique préférée de réalisation, la conformation amont **10** et la conformation aval **11** pour un même trou de passage **3** présentent une symétrie miroir par rapport au plan d'extension **P** d'un rang de trous **3** qui est perpendiculaire  
10 à la direction d'écoulement **E** de l'air. Chaque conformation amont **10** et aval **11** présentent ainsi par rapport à un trou **3**, un bord distal **12** et un bord proximal **13**. Avantageusement, la conformation amont **10** et la conformation aval **11** présentent une inclinaison selon un angle  $\alpha$  qui augmente du bord distal **12** jusqu'au bord proximal **13**, selon la direction d'écoulement de l'air **E**. Par exemple, l'angle  
15 d'inclinaison  $\alpha$  peut être compris entre 4 et 15° et s'établir autour de 7°.

Tel que cela ressort plus précisément de la Fig. 3, chaque conformation amont **10** et aval **11** présentent un profil courbe selon une direction transversale par rapport à la direction d'écoulement **E**. Avantageusement, chaque conformation amont **10** ou aval **11** présente une largeur prise transversalement par rapport à la direction  
20 d'écoulement **E**, qui augmente progressivement de son bord distal **12** à son bord proximal **13**. Tel que cela ressort plus précisément de la Fig. 2, chaque conformation amont **10** ou aval **11** possède un contour sensiblement demi-elliptique. Aussi, chaque bord distal **12** ou proximal **13** d'une conformation amont ou aval présente un contour arrondi tourné selon le même sens que la partie du trou **3** placé en correspondance.  
25 De préférence, chaque conformation amont **10** ou aval **11** se prolonge de son bord proximal **13** en direction du trou **3** par un flanc de déflexion **15** venant s'étendre à proximité de la base du collet **5** voisin.

Tel que cela ressort de la description qui précède, les conformations amont **10** et aval **11** sont saillantes sur une face de l'aillette et en creux sur l'autre face de  
30 l'aillette. De telles ailettes **1** sont destinées à être montées les unes à côté des autres en étant orientées chacune dans le même sens en vue de constituer un échangeur thermique.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

**REVENDECATIONS**

1 - Ailette métallique pour échangeur thermique à tubes (2), formant une surface d'échange indirecte destinée à augmenter l'échange thermique entre les tubes (2) dans lesquels circule un fluide, et l'air qui circule entre les tubes et le long de la surface de l'ailette selon un sens déterminé d'écoulement, l'ailette comportant une série de collets (5) de montage pour les tubes (2) et des moyens (7) d'augmentation des échanges thermiques entre l'air et l'ailette, caractérisée en ce que les moyens d'augmentation des échanges thermiques sont constitués par au moins des conformations de déviation (10) aménagées chacune en amont d'un trou (3) en considération du sens (F) d'écoulement de l'air pour forcer l'air à passer de part et d'autre dudit trou.

2 - Ailette métallique selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens d'augmentation des échanges thermiques (7) comportent aussi des conformations de déviation (11) aménagées chacune en aval en considération du sens (F) de l'écoulement de l'air, d'un trou (3) appartenant à un rang pour forcer l'air à passer de part et d'autre de trous appartenant à un rang subséquent.

3 - Ailette métallique selon la revendication 2, caractérisée en ce que les conformations de déviation amont (10) et aval (11) de deux trous (3) superposés appartenant à une même colonne s'étendent selon une longueur déterminée pour venir sensiblement se rejoindre au niveau du plan d'extension (P) de trous décalés et appartenant à un rang intermédiaire par rapport aux rangs amont et aval auxquels appartiennent les trous superposés.

4 - Ailette métallique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les conformations de déviation amont (10) et aval (11) sont dimensionnées de manière que pour des vitesses de l'air comprises entre 1 et 5 m/s, l'ailette possède par nappe, une perte de charge sur l'air comprise respectivement entre 0,3 et 4 mm CE (colonne d'eau) et une résistance thermique côté air comprise respectivement entre 0,016 et 0,008 m<sup>2</sup> K/W.

5 - Ailette métallique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la conformation de déviation amont (10) et la conformation de déviation aval (11) pour un même trou (3) présentent une symétrie miroir par rapport au plan d'extension (P) perpendiculaire à la direction d'écoulement (E) de l'air.

6 - Ailette métallique selon la revendication 4, caractérisée en ce que la conformation de déviation amont (10) et la conformation de déviation aval (11) pour un trou (3), présentent une inclinaison qui augmente du bord distal (12) au bord proximal (13) de chaque conformation par rapport au trou et selon la direction d'écoulement de l'air.

7 - Ailette métallique selon la revendication 6, caractérisée en ce que chaque conformation de déviation (10, 11) possède une largeur qui augmente de son bord distal (12) à son bord proximal (13).

8 - Ailette métallique selon la revendication 7, caractérisée en ce que chaque conformation de déviation (10, 11) possède un contour sensiblement demi-elliptique.

9 - Ailette métallique selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce que chaque conformation de déviation (10, 11) se prolonge de son bord distal (12) en direction du trou (3) par un flanc de déflexion (15).

10 - Ailette métallique selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que chaque conformation de déviation (10, 11) est saillante sur une face de l'ailette et en creux sur l'autre face de l'ailette.

11 - Echangeur thermique caractérisé en ce qu'il comporte une série d'ailettes métalliques conformes chacune à l'une des revendications 1 à 10 et montées sur des tubes (2) de circulation d'un fluide.

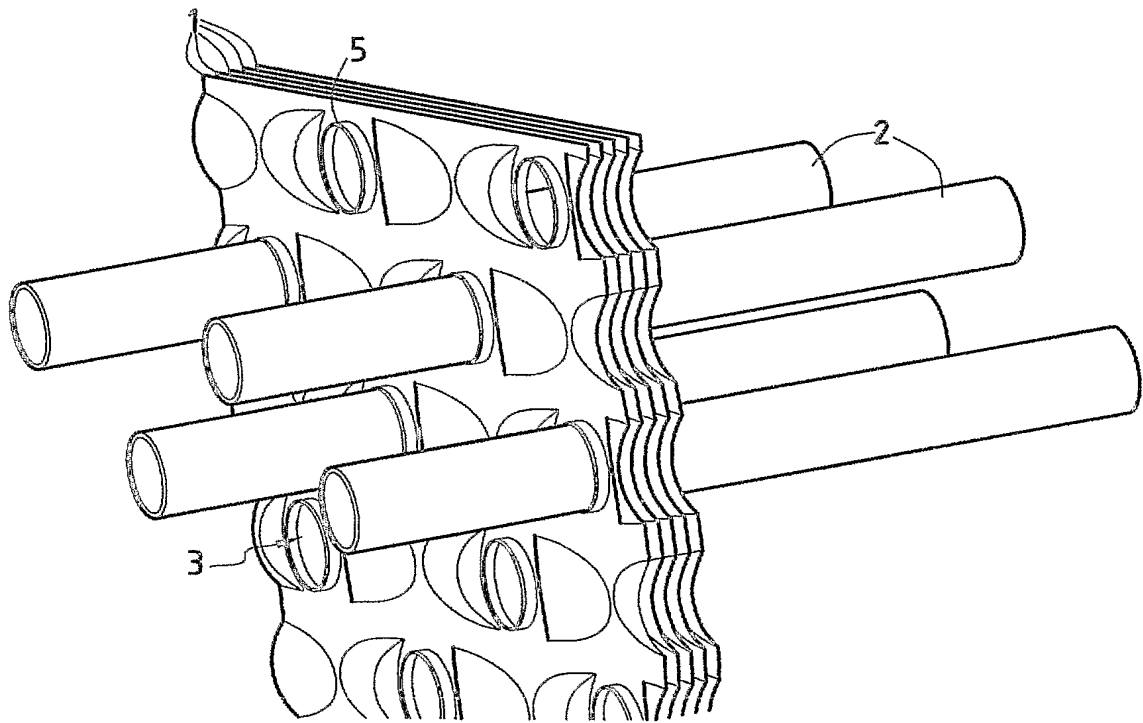


FIG.1

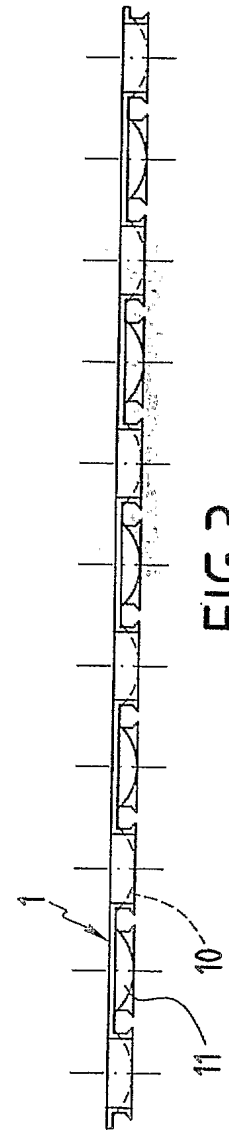
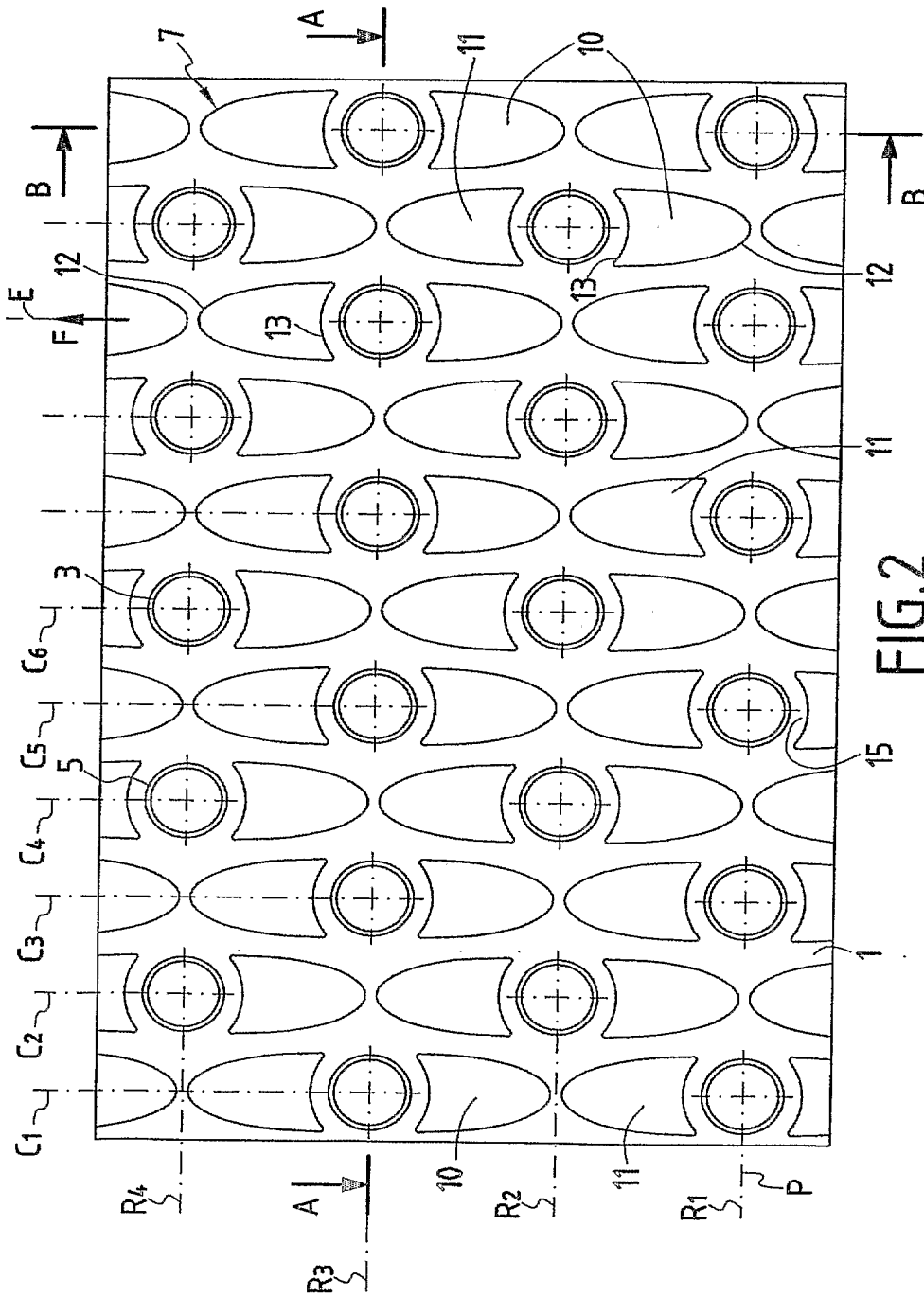


FIG.3

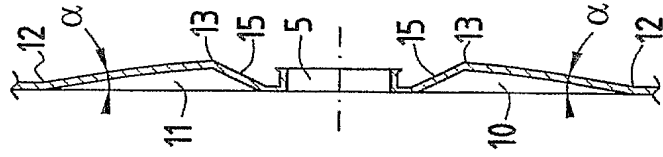


FIG.4





# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235°02

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		71197c9JMT/MF	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		04 01 169	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
AILETTE METALLIQUE POUR ECHANGEUR THERMIQUE A AIR			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
Jean-Marc THIBAUT Cabinet Beau de Loménie 51, Avenue Jean Jaurès B. P. 7073 69301 LYON CEDEX 07 FRANCE			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BEN LAKHDHAR	
Prénoms		Mohamed Ali	
Adresse	Rue	1, Rue de la Distillerie	
	Code postal et ville	38300	BOURGOIN-JALLIEU
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		COMPINGT	
Prénoms		Alain	
Adresse	Rue	12, Chemin du Pirot	
	Code postal et ville	69290	GREZIEU LA VARENNE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		RICHTER	
Prénoms		Ira Zelman	
Adresse	Rue	4931 Huntshire Lane	
	Code postal et ville	30047	LILBURN - GEORGIA - USA
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)			
Lyon, le 22 Septembre 2004 Jean-Marc THIBAUT CPI n° 94-0312			



11-11-11

